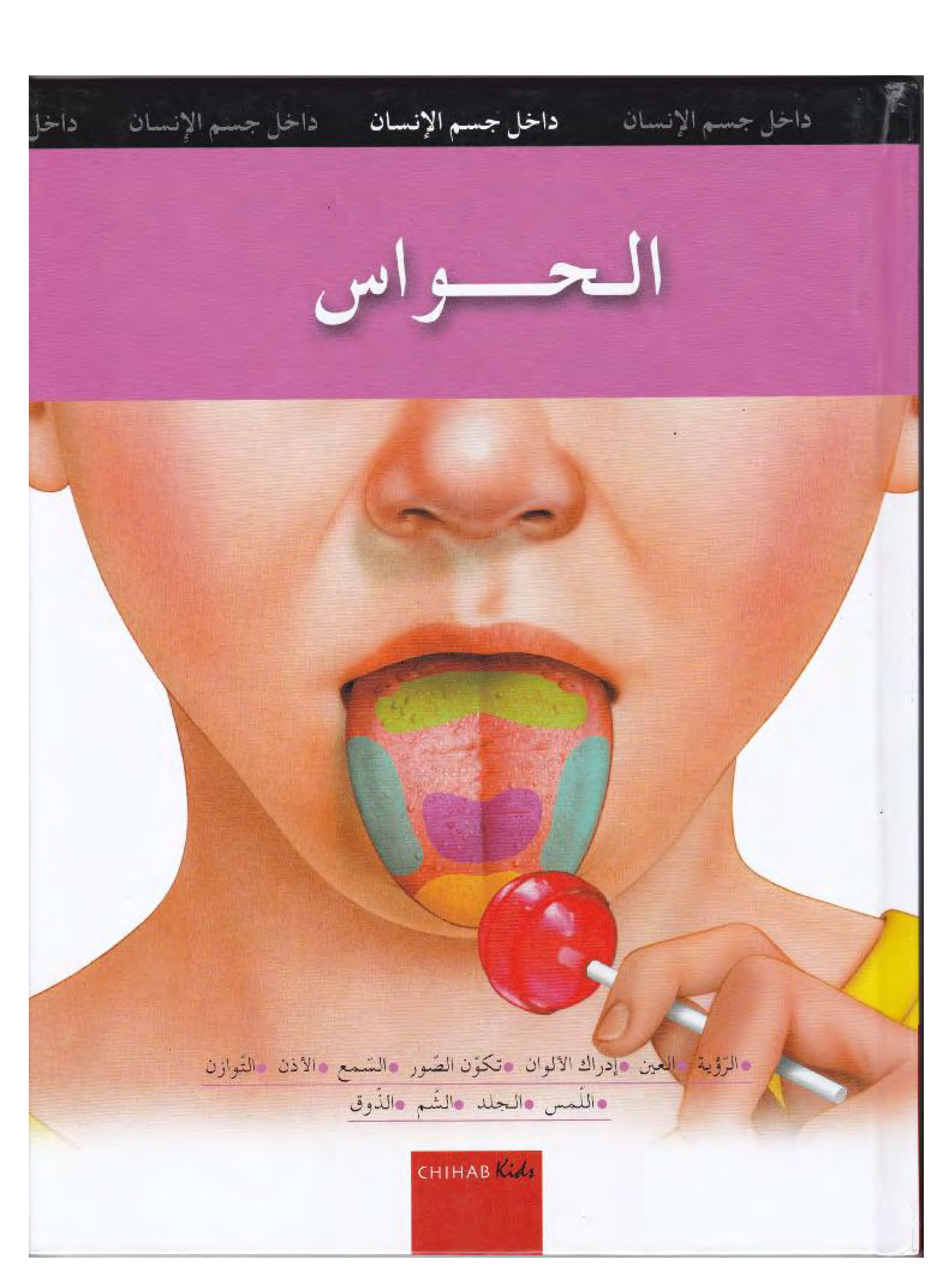
الحــــواس



• الرّؤية • العين • إدراك الألوان • تكوّن الصّور • السّمع • الأذن • التّوازن
• اللّمس • الجلد • الشّم • الذّوق

CHIHAB *Kids*

داخل جسم الإنسان



الحواس

CHIHAB *Kids*

تمهيد

2
3

الفهرس

Original title : LOS SENTIDOS

Ronda de Dant Pere, 5, 4° Planta
08010 Barcelona (Espana)

المشروع و الإنجاز
شركة بارامون

النصوص
أدولفو كاسان

التصميم
ستوديو طوني الجلس

الرسومات
ستوديو مارسيل سوسياس

الترجمة
شني عبد الفتاح

المراجعة اللغوية
الدكتور علي عالية

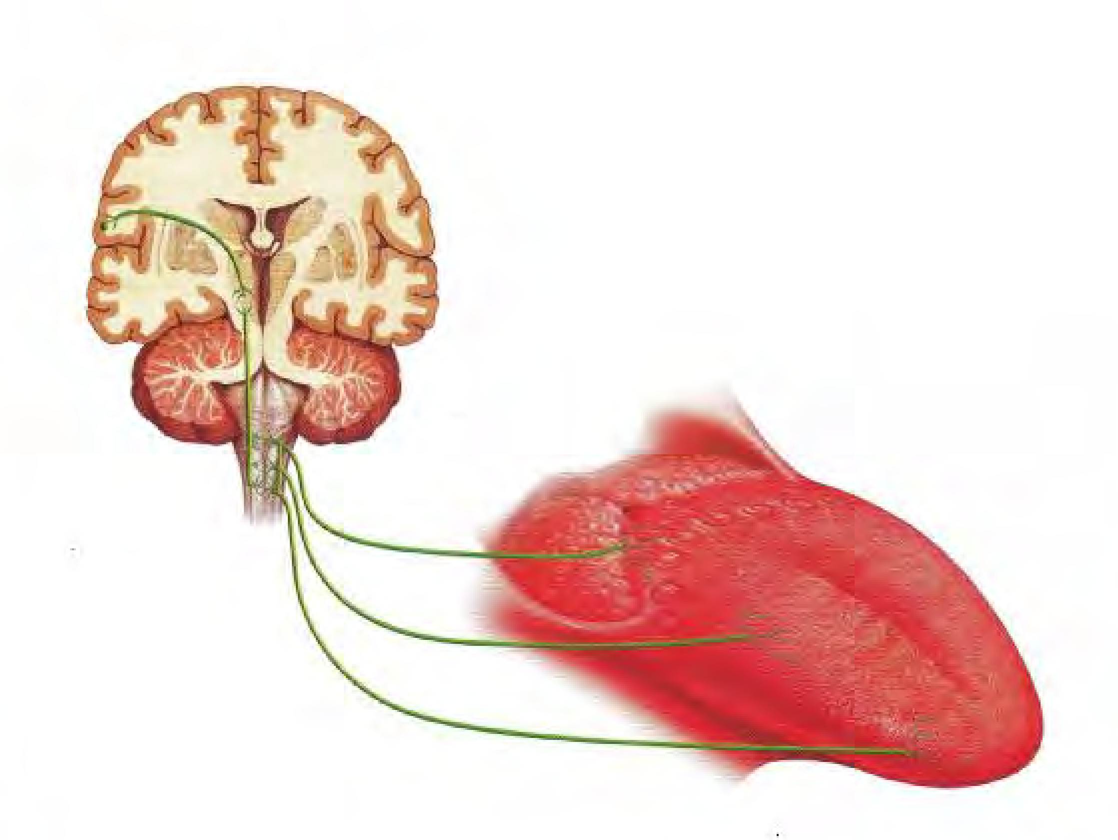
10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com
الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 9 - 336 - 63 - 9961
الإيداع القانوني : 2006 / 1880

قدرات رائعة

هذا الكتاب يهدف إلى تزويد القراء الشباب بمعلومات أولية حول الحواس وسيلتنا الوحيدة للاتصال بالعالم الخارجي، فتسمح لنا بتأدية نشاطاتنا اليومية و تحذرنا من المخاطر، كما تجعلنا نشعر بالمتعة أو الانزعاج. إنه من المهم جدا أن نتعرف على مختلف الأعضاء الحسية و الدور الذي تلعبه في حياتنا. هدفنا من هذا الكتاب هو أن نجعل موضوع الحواس موضوعا تطبيقيا و تربويا، و في الوقت نفسه ممتعا للقارئ.



مقدمة

في اتصال مع العالم الخارجي

المعلومات التي يتلقاها المخ (الدماغ) من مختلف أعضاء الحواس تمكننا من التعرف على العالم من حولنا.

اللمس

السمع

البصر (الرؤية)

الذوق

الشم

الحواس هي قدرات خاصة تمكننا من استقبال مختلف المعلومات الآتية من داخل أجسامنا و خارجها و التعرف عليها.

للإنسان خمس حواس تمكنه من التفاعل مع العالم من حوله : البصر، السمع، اللمس، الشم و الذوق.

يمكننا أن نضيف حاسة أخرى هي التوازن الذي يسمح لنا بمعرفة وضع الجسم في أية لحظة.

بصرنا ليس حادا كبصر النسر، و لا يعادل سمعنا حاسة السمع عند الكلب، لكن حواسنا تزودنا بالمعلومات الضرورية للقيام بمهام حياتنا اليومية.

حواسنا تطلعنا على ما يجري في العالم من حولنا، فهي تكشف لنا موقع الأشياء و تساعدنا على تدارك الأخطار و تمكننا من التعرف على الناس من حولنا.

دون حواس نصبح منعزلين تماما في هذا العالم.

مستقبلات حسية

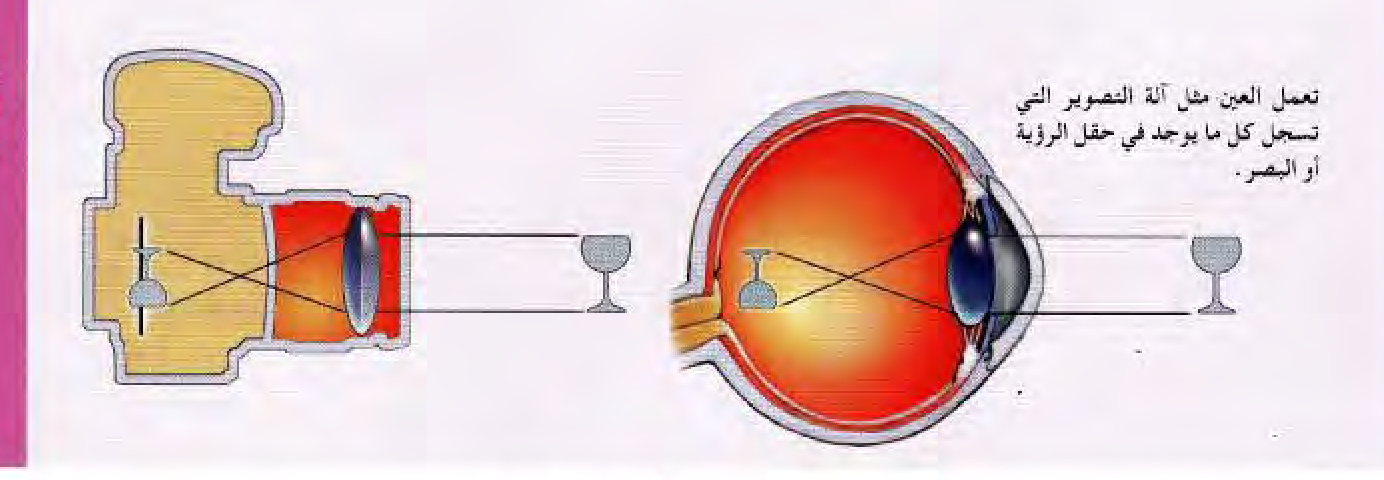
كل المعلومات التي نستقبلها من العلم الخارجي تصل إلينا في شكل منبهات فيزيائية أو كيميائية : أشعة ضوئية، موجات صوتية، و جزئيات كيميائية في الهواء الذي نتنفسه أو الغذاء الذي نتناوله.

لتسجيل هذه المنبهات نحتاج إلى مستقبلات خاصة نستطيع اكتشافها، كما نحتاج هذه المستقبلات أيضا لتحويل المنبهات إلى نوع آخر من الإشارة يستطيع المخ إدراكها بسهولة.

إن المخ يشكل "الكمبيوتر المركزي" في جسم الإنسان حيث يجعلنا ندرك كل أنواع الإحساسات.



الرؤية لا تمتعنا بأشكال الأشياء و أحجامها فحسب بل تعرض علينا عالما في أتم الجمال و الروعة.



تعمل العين مثل آلة التصوير التي تسجل كل ما يوجد في حقل الرؤية أو البصر.

مستقبلات خاصة تلتقط المنبهات المناسبة لكل حاسة :

- مستقبلات ضوئية في العين تسجل المنبهات الضوئية.
- خلايا في الأذن تكشف الأصوات.
- عدد من الخلايا المختصة على سطح الجلد تحس بأخف اللمسات.
- مستقبلات في الأنف تلتقط الجزيئات العطرة في الهواء الذي نشمه.
- و براعم ذوقية في اللسان تسجل طعم كل ما يدخل أفواهنا.

المستقبلات الحسية تشبه الآلات الصغيرة في الدور المميز الذي تلعبه، حيث تأخذ المنبهات الفيزيائية و الكيميائية و تحولها إلى نبضات كهربائية (سيالة عصبية) يقوم بترجمتها جهازنا العصبي المركزي.

المستقبلات الحسية تعد نقطة الانطلاق لعملية معقدة تسمح للمخ بالتعرف على المنبهات ابتداء من اللحظة التي تُكشف فيها الى أن نصبح واعين تمام الوعي بالإحساسات التي تسببها. إن السيالة العصبية المتولدة في المستقبلات ينتظرها سفر طويل عبر مسالك عديدة.

مسلك الاحساسات

كل المنبهات الواردة من خارج الجسم و التي تسجلها المستقبلات الحسية لها اتجاه واحد : المخ، أو الكمبيوتر المركزي لجسم الإنسان.

أين تجمع و تترجم جميع المعلومات.

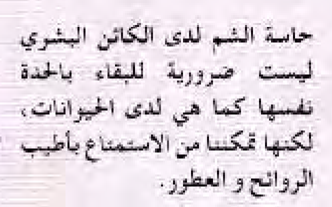
لكي تصل المنبهات إلى المخ لابد أن تتبع طريقا طويلا تشكله مسالك خاصة من الخلايا العصبية.



تلتقط الموجات الصوتية الواردة من العالم الخارجي و ترسل معلومات عنها إلى المخ الذي يقوم بترجمتها و التعرف على المنابع الصوتية بدقة فائقة.

تقوم كل حاسة من حواسنا بدور الحماية، حيث تنذرنا بالخطر قبل أن يؤذينا.





حاسة الشم لدى الكائن البشري ليست ضرورية للبقاء بالحدة نفسها كما هي لدى الحيوانات، لكنها تمكننا من الاستمتاع بأطيب الروائح و العطور.

هذه الخلايا العصبية المسماة بالعصبونات تربط مختلف الأعضاء الحسية بالمخ. بعد استقبال السيالات العصبية (النبضات الكهربائية) الناجمة عن المستقبلات الحسية، تقوم الأعصاب الحسية بنقل الرسائل إلى الجهاز العصبي المركزي (المتكون من المخ و النخاع الشوكي). في بعض الأحيان تتنقل هذه الرسائل مسافات قصيرة كما هو الحال في العصب الشمي (الخاص بحاسة الشم) الذي يسلك طريقا قصيرا نسبيا من الأنف إلى المخ كما هو الحال أيضا بالنسبة للعصب البصري الذي يبدأ خلف العين، لكن في بعض الأحيان الأخرى يكون الطريق أطول : عليك فقط أن تفكر في المسافة التي تقطعها إشارة ناتجة عن دغدغة اصبع رجلك لتصل إلى دماغك !

طوال هذا الطريق المؤدي إلى المخ تقطع السيالات العصبية ثلاث مجموعات على الأقل من الخلايا العصبية الحسية قبل أن تصل إلى القشرة المخية حيث تعالج من المخ.

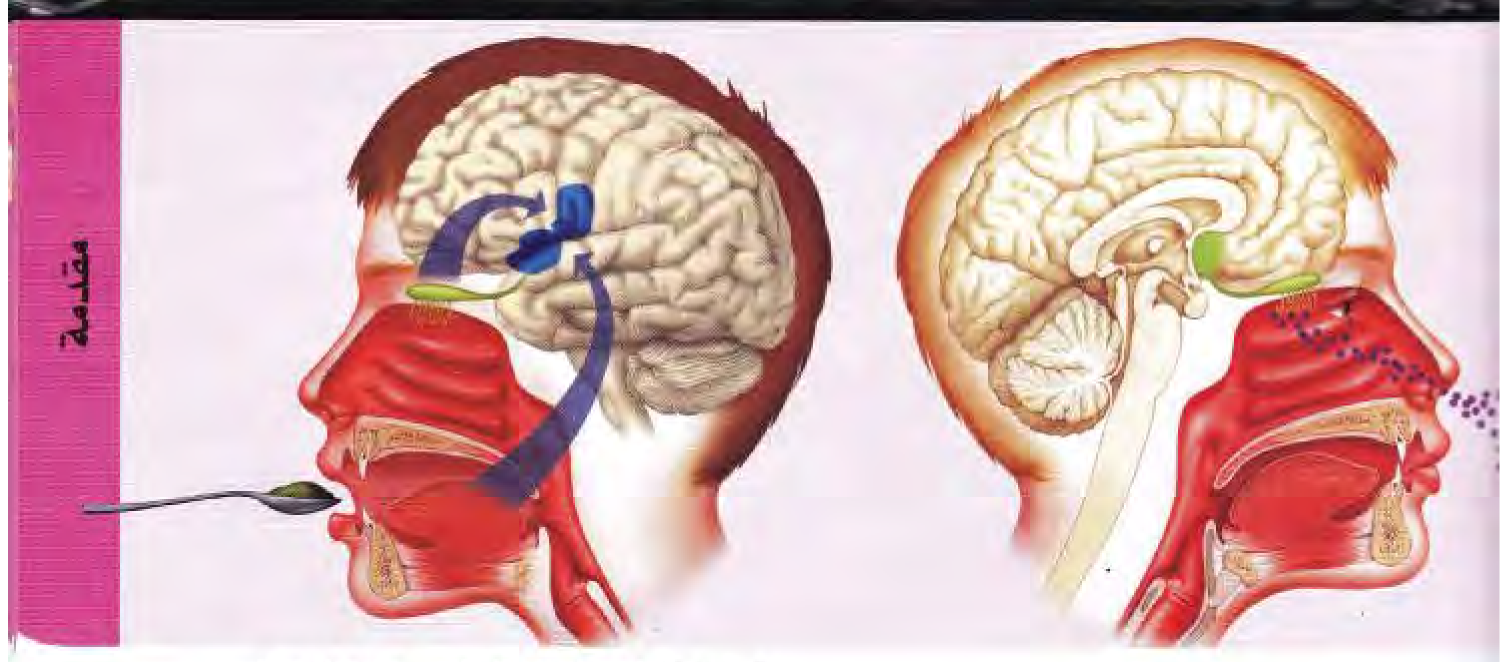
في أغلب الأحيان تكون هذه المسالك الحسية إلى القشرة المخية متقاطعة، هذا يعني أن كل جهة من المخ تسجل إحساسات آتية من الجهة المعاكسة في الجسم.

يملك الرضيع عند ولادته جميع حواسه. حاسة اللمس هي الأكثر تطورا لديه. لهذا السبب يحب الأطفال الرضع المداعبة و الملامسة.

المخ : العضو الحسي الحقيقي

هذا صحيح، حيث في القشرة المخية – على سطح المخ – تصبح الإحساسات فعلا جزءا من وعينا. المنبهات التي بدأت في شكل أشعة ضوئية تصبح في القشرة المخية صورا، و الموجات الصوتية التي خرقت الأذن تتحول هنا إلى أصوات أو نغمات، و نتعرف أيضا على رائحة ما، أو يميز بين النكهات، أو نحس بملامسة رقيقة.

للمخ قدرة فائقة على ترجمة المنبهات و إعطائنا فكرة على العالم من حولنا، فهو يسمح لنا بالتعرف على وجه صديق، أو على أغنيتنا المفضلة، أو على عطر وردة، أو مذاق الشكولاطة. مجرد منبهات فيزيائية و كيميائية بسيطة تتحول إلى صور جميلة، و نغمات متناسقة، و روائح عطرة، و ملامسات رقيقة.



الذوق و الشم حاستان متقاربتان، حيث إن المعلومات التي توفراها لنا تمتزج لتعطينا حاسة الذوق.

تطور الحواس

لا تكون الحواس كلها متطورة عند الولادة إذ أن البعض منها يحتاج إلى التمرين و التحسن. قد يبدو ذلك غريبا، لكن حواسنا لا تنمو وفقا لأهميتها أو لحاجتنا إليها في حياتنا اليومية.
أكثر الحواس نموا لدى الأطفال الرضع هو اللمس. يبدأ الرضيع التعرف على العالم الخارجي من خلال جلده، فيحس حينئذ إذا لمسه أحد، أو إذا كان الجو حارا أو باردا، أو رطبا.
حاسة الذوق هي الأخرى تكون جد متطورة عند الولادة، و خاصة نحو الطعم الحلو الذي يميز حليب الأم.
يتطلب الرضيع سنتين كاملتين للتعرف على جميع الأذواق و النكهات المتواجدة في محيطه.
بينما يكون رد فعل الرضيع واضحا للروائح القوية، فإنه لا يكاد تقريبا يستجيب للروائح الأخرى، ما عدا رائحة أمه التي يعرفها دون تردد.

على خلاف ذلك فإن السمع و البصر حاستان غير متطورتين لدى الرضيع، حيث إن هذا الأخير لا يستجيب للأصوات مهما كانت شدتها حتى يبلغ سن أربعة (04) أشهر عندها يدير رأسه في الاتجاه الذي يأتي منه صوت عال. لكنه لا يدير رأسه إلى حيث يأتي صوت معروف كصوت أمه حتى يبلغ ثمانية (08) أشهر، و لن يستجيب لصوت بعيد حتى سن ثمانية عشر (18) شهرا.
أما بالنسبة للبصر فبصر الرضع ضعيف أيضا عند الولادة إذ لا يستطيع التعرف على وجه أمه حتى يبلغ شهرين من عمره، و بعد سن ثلاثة (03) أشهر يبدى قدرته على متابعة تنقل أشعة الضوء عبر حقل رؤيته.
يبدأ الطفل الرضيع إدراك الألوان حسب الترتيب التالي :
الأصفر أولا، ثم الأزرق، فالأحمر، و أخيرا الأخضر، حتى و لو كان الرضيع في سن ستة (06) أشهر يستطيع أن يميز بين الألوان و يثبت رؤيته على أشياء معينة.
إن تطور حاسة البصر لن يبلغ ذروته إلا بعد عدة سنوات.

نافذة على العالم

العين تركيبة حساسة و معقدة تستقبل منبهات ضوئية من العالم المحيط بنا و تحولها إلى سيالة عصبية ترسلها عبر العصب البصري إلى المخ فتتم ترجمتها إلى صور.

يمكن تشبيه دور العين بدور آلة تصوير فوتوغرافية، أو كاميرا، حيث تعطينا صورة مرئية متحركة للعالم من حولنا.

الملتحمة
غشاء شفاف يغطي مقدمة العين و الجهة الداخلية للجفن، حيث يحميهما من الأجسام الخارجية. .

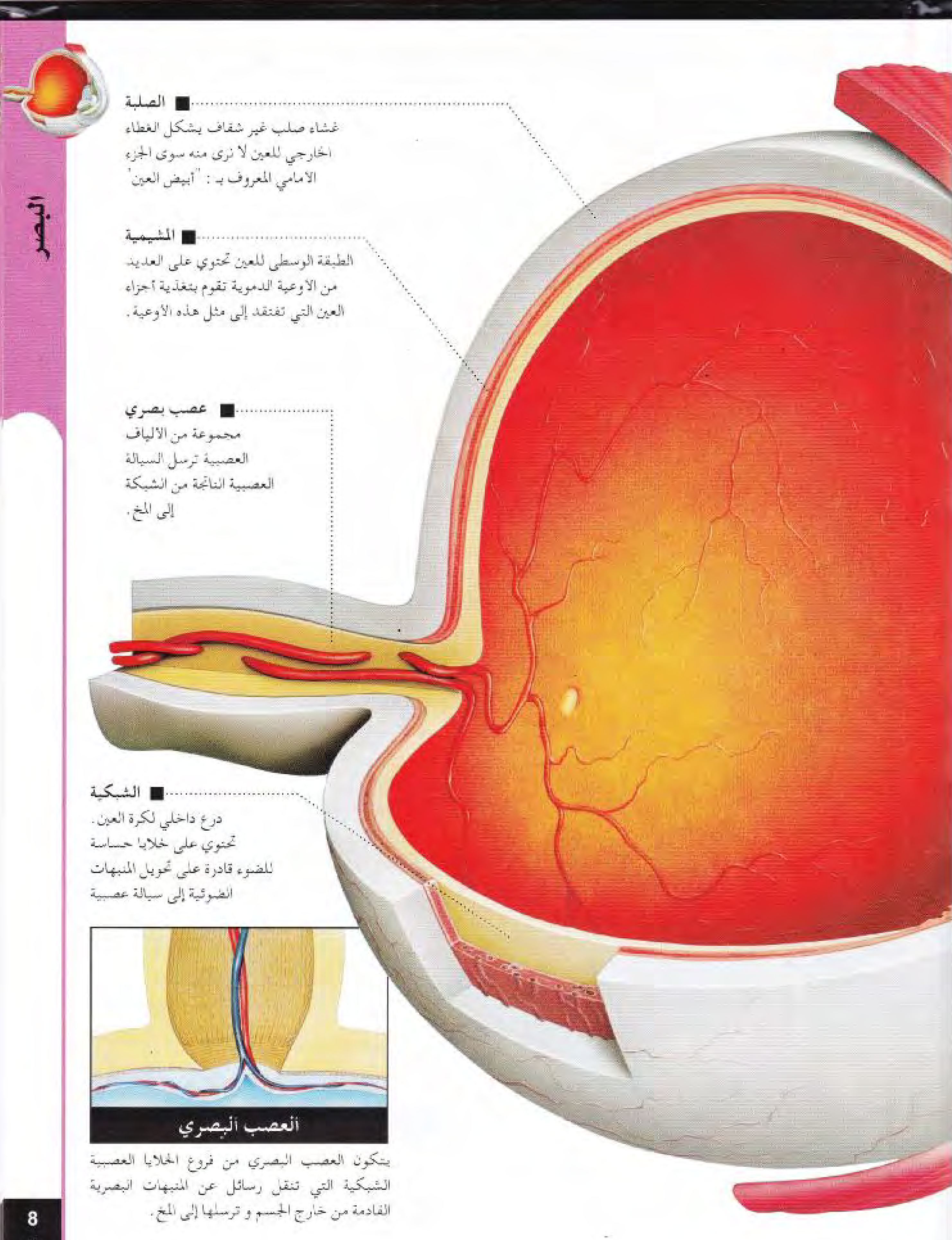
العدسة البلورية
قرص مطاط و شفاف يقوم بتجميع الأشعة الضوئية على سطح الشبكية.

القرنية
قرص شفاف يحمي مقدمة العين و يسمح للضوء بالمرور داخل كرة العين.

القزحية
قرص ملون يستقبل أشعة الضوء و يرسلها داخل كرة العين عبر فتحة تدعى الحدقة (البؤبؤ) توجد في مركزها

عيون زرقاء و عيون سوداء

يتوقف لون العين على كمية مادة الميلانين الموجودة في القزحية و المسؤولة أيضا على لون البشرة.
تكون القزحية زرقاء اللون إذا كانت نسبة الميلانين منخفضة، كما هو الحال عند الأشخاص ذوي البشرة البيضاء. و تكون القزحية سوداء إذا كانت نسبة الميلانين عالية. الأشخاص ذوو البشرة السمراء غالبا ما يكون لون عيونهم بنيا.



يتكون العصب البصري من فروع الخلايا العصبة الشبكية التي تنقل رسائل عن المنبهات البصرية القادمة من خارج الجسم و ترسلها إلى المخ .

معجزة الرؤية

إدراكنا البصري للعالم من حولنا يتوقف على عملية معقدة تسمى الانكسار البصري. بفضل هذه العملية تصبح أشعة الضوء التي تعكسها الأشياء في حقل الرؤية مثبتة على سطح الشبكية، لكن شيئا غريبا يحدث أيضا أثناء هذه العملية حيث تبدو الصور المثبتة على الشبكية مقلوبة رأسا على عقب، ثم سرعان ما يقوم المخ بترجمة اتجاهاتها و تصحيحها.

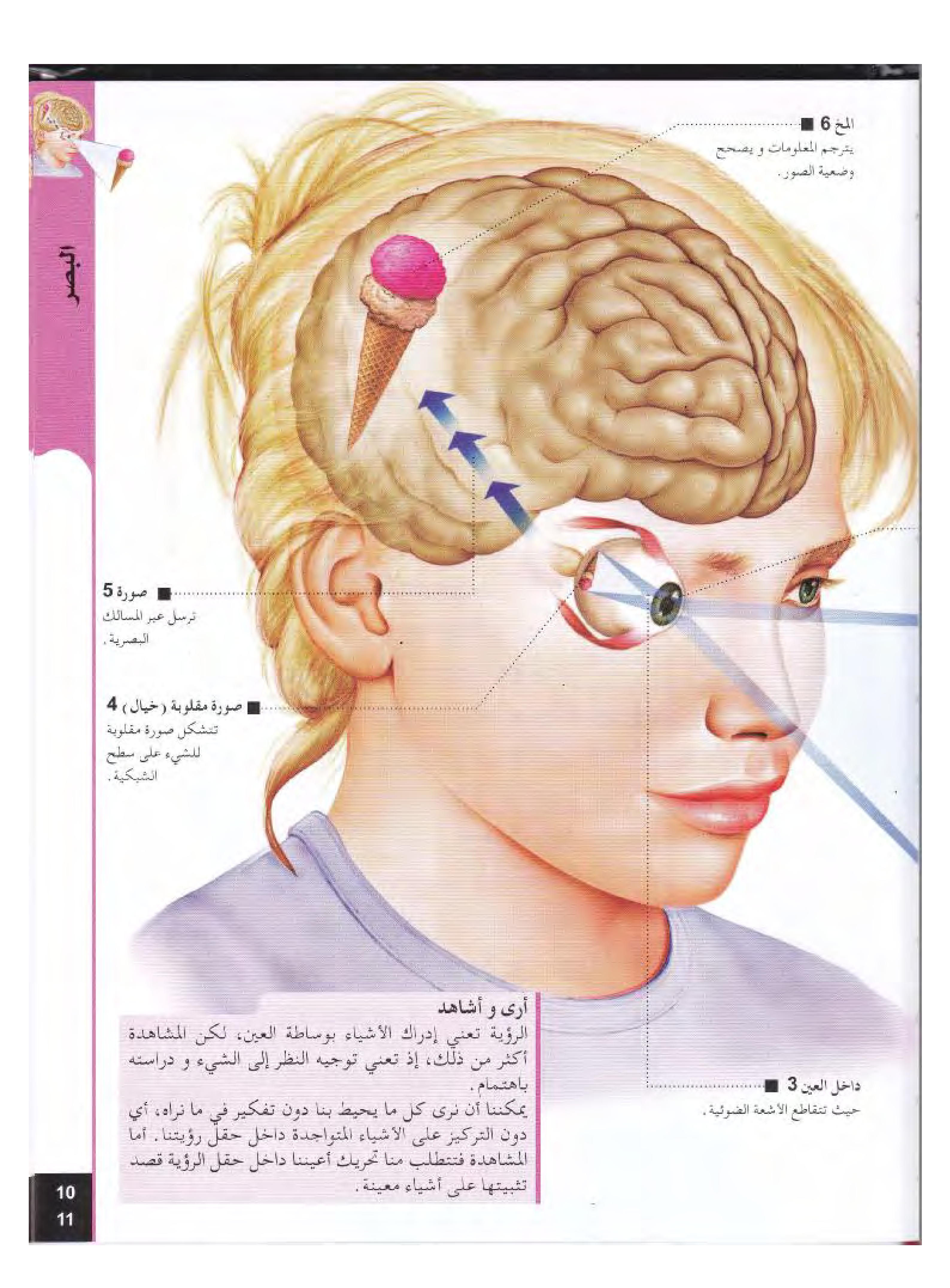
من بعيد أو من قريب

لنتمكن من رؤية الأشياء جيدا نحتاج إلى تركيز البصر عليها. إذا ركزنا على شيء قريب منا فلا نرى بوضوح الأشياء البعيدة عنا. من جهة أخرى لو نظرنا إلى البعد فلا نرى الأشياء القريبة منا واضحة بكل تفاصيلها. لكن لحسن الحظ تحدث هذه التغيرات في تركيز البصر بالشكل الآتي: كل ما نحتاج القيام به هو تثبيت النظر على شيء ما فتقوم العين بتصحيح الرؤية مباشرة: تسمى هذه الآلية الرائعة بالمطابقة.



الجسم البلوري: العدسة البصرية الداخلية

يُغير الجسم البلوري شكله باستمرار ليثبت الأشعة الضوئية القادمة من الأشياء الخارجية (بعيدة كانت أم قريبة) على سطح الشبكية كي يعطينا رؤية واضحة و مدققة.



أرى و أشاهد

الرؤية تعني إدراك الأشياء بوساطة العين، لكن المشاهدة أكثر من ذلك، إذ تعني توجيه النظر إلى الشيء و دراسته باهتمام.

يمكننا أن نرى كل ما يحيط بنا دون تفكير في ما نراه، أي دون التركيز على الأشياء المتواجدة داخل حقل رؤيتنا. أما المشاهدة فتتطلب منا تحريك أعيننا داخل حقل الرؤية قصد تثبيتها على أشياء معينة.

العالم في ألوان

شبكية العين تحتوي على مستقبلات ضوئية : خلايا حساسة للأشعة الضوئية، فتتولد سيالة عصبية يقوم المخ بترجمتها إلى صور. بعض المستقبلات الضوئية – المسماة بالعصي – حساسة أثناء الليل، في الظلام أو في إنارة ضعيفة، فلا توفر سوى رؤية بالأسود و الأبيض. بعض المستقبلات الأخرى – المسماة بالمخاريط – تنشط أثناء النهار أو في إنارة قوية فتكشف الألوان. للعين ثلاثة أنواع من المخاريط، كل واحد منها حساس للون من الألوان الرئيسية الأزرق، الأحمر و الأخضر باستعمال الألوان الثلاث في آن واحد يمكننا أن نرى العالم في ألوان.



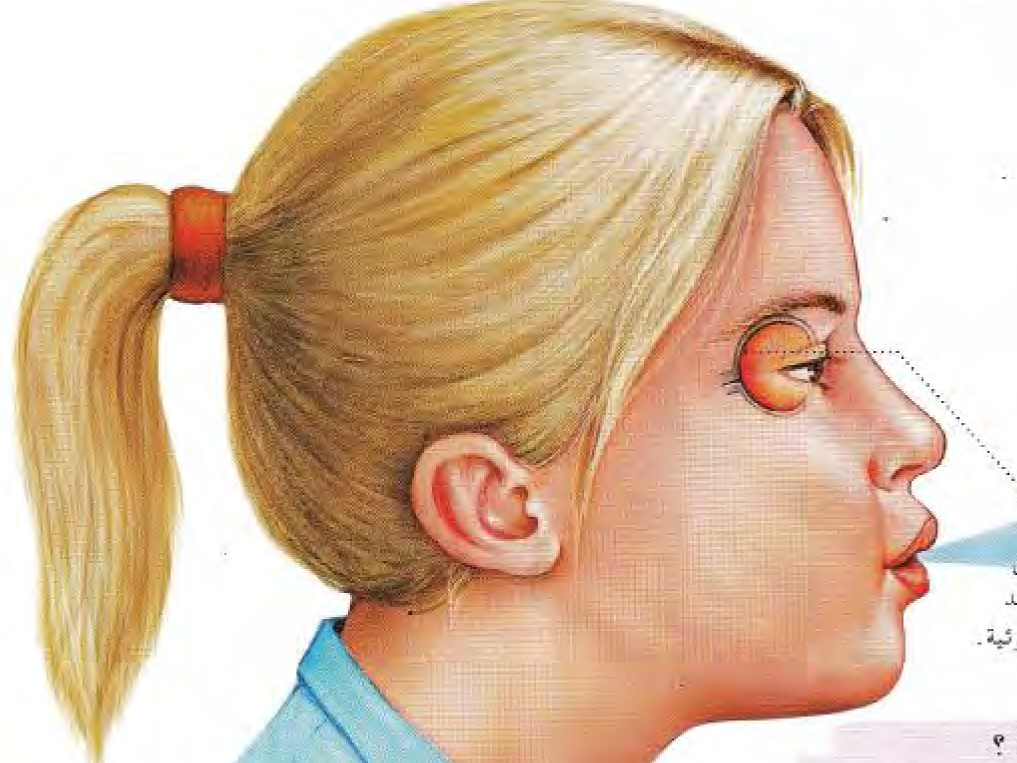
العصي و المخاريط

أنواع مختلفة من المخاريط حساسة للألوان بدرجات متفاوتة. إذا تم تنبيه كل نوع جزئيا فذلك يخلق عدة تشكيلات تسمح للمخ بإدراك المئات من الألوان.



عمى الألوان

حوالي 5% من الذكور و 1% من الإناث لا يميزون جميع الألوان جيدا، و بخاصة الأحمر و الأخضر. فهم يعانون من اضطراب وراثي يدعى "عمى الألوان".
هذا الاضطراب يدعى أيضا "مرض دالتون" (أو دالتونيس) نسبة لجون دالتون (John Dalton) فيزيائي و كيميائي بريطاني قدير كان يعاني من هذا الاضطراب و وصفه بدقة في أواخر القرن 18 م.



■ **الشبكية**
المستوى الداخلي للعين حيث توجد المستقبلات الضوئية.

من يرى بالألوان ؟

القدرة على رؤية الألوان و التمييز بين مختلف تشكيلاتها يتميز بها الإنسان و بعض الحيوانات مثل القردة، و تكون محدودة لدى الكائنات الأخرى كاالأسماك و الطيور و معظم الحشرات.
أما بالنسبة لجميع الثدييات تقريبا تُستعمل الرؤية فقط للتمييز بين الأسود و الأبيض و مختلف فوارق اللون الرمادي.

الرؤية في الظلام

عندما نتنقل من مكان فيه إنارة إلى مكان مظلم، أو عندما نطفئ النور فجأة فإننا لا نرى شيئا !
لكن لحسن الحظ فإن هذه الظاهرة مؤقتة، حيث تنشط العصي الحساسة في الإنارة الضعيفة شيئا فشيئا، فنرى الأشياء تدريجيا : أشباحا ضبابية في البداية تتحول بعد ذلك إلى أشكال أكثر وضوحا.
و لا يحدث هذا فورا، بل لا بد أن تمر بعض الدقائق حتى تتعود أعيننا على الظلام.

كيف تتكون الصور

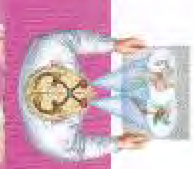


حقل الرؤية

الأشعة الضوئية التي تسقط على شبكية العين تسلك طريقا طويلا قبل أن تصل إلى هدفها : منطقة الرؤية الموجودة في فص الرؤية من القشرة المخية. في هذا المركز يتم حل شفرة السيالة العصبية لتتحول إلى إحساسات بصرية، و بعدها يقوم المخ بترجمة هذه الإحساسات فيشكل تصورات ذهنية للأجسام تمكننا من إدراكها و التعرف عليها.

الرؤية ذات الأبعاد الثلاث

نظرا لأن عينينا – اللتين لا يفصل بينهما سوى بوصة واحدة (بوصة = 2,54 سم) أو أكثر بقليل – ترى الأشياء نفسها في الوقت نفسه فإن الصور التي تنعكس على شبكية كل عين تختلف نسبيا عن الشيء الذي نراه في الواقع. لذا تشتغل العينان معا لتقدما رؤية مجسيمية متناسقة تمكننا من إبصار حدود الأجسام و تقدير العمق.



كرة العين 1

الأشعة الضوئية تنبه المستقبلات الضوئية في كل عين.

عصب بصري 2

الإشارات الناجمة في العين تنتقل عبر العصب البصري لتصل إلى المخ.

التقاطع البصري 3

بعض الألياف العصبية تتقاطع حتى يتسنى للمنبهات القادمة من العينين أن تنتقل عبر المسلك نفسه.

مسلك بصري 4

الإشارات تواصل طريقها عبر المسلك المؤدي إلى التركيبة المخية المسماة بالسرير البصري (الثلموس البصري).

نواة جانبية منحنية 5

داخل هذه النواة للثلموس البصري توجد نقطة ترسل منها الإشارات إلى ألياف بصرية أخرى.

إشعاعات بصرية 6

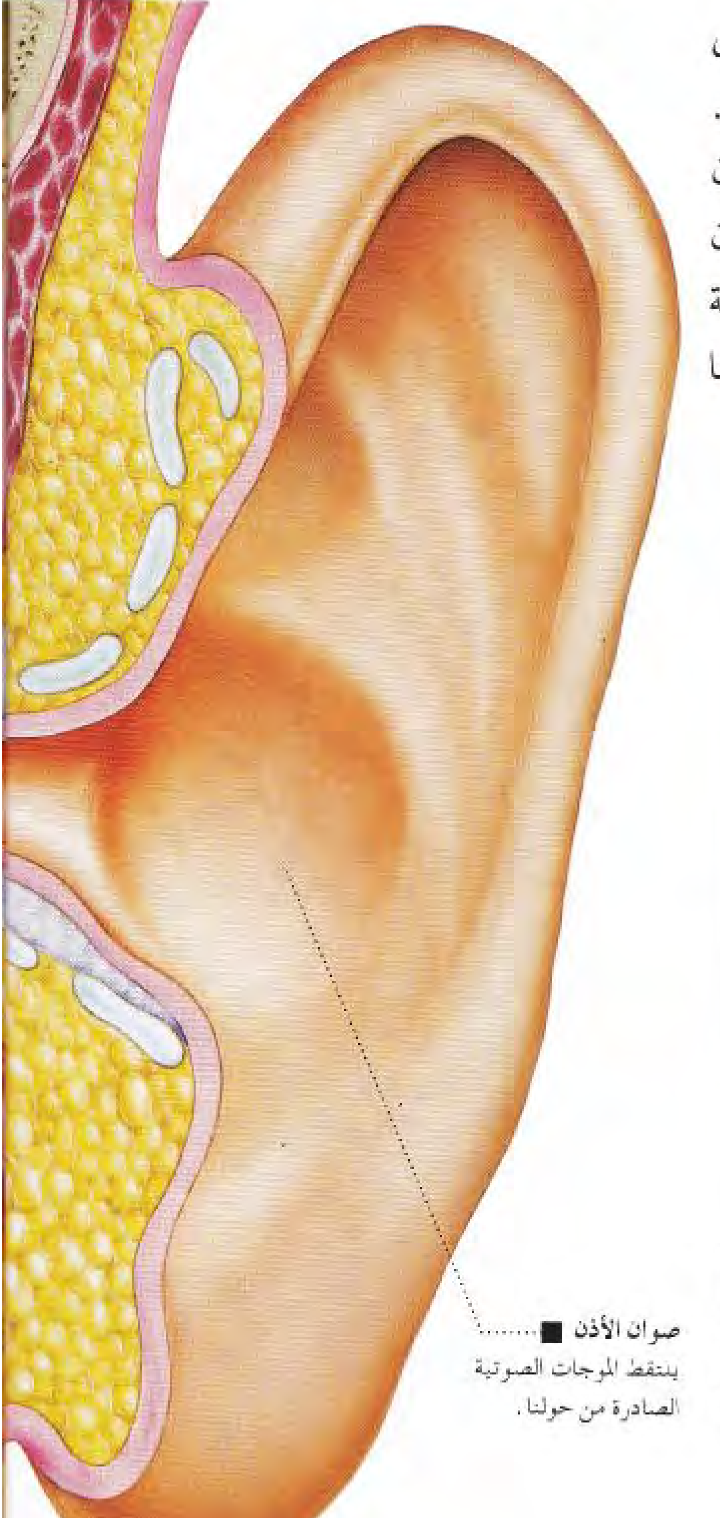
الإشارات تسلك طريقها نحو الفص القذالي في المخ.

منطقة (مركز) الرؤية للقشرة المخية 7

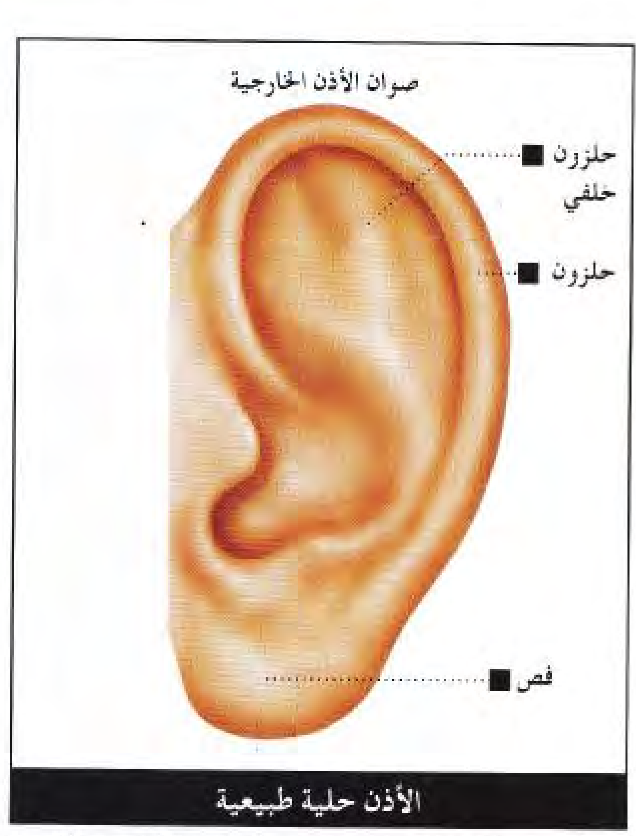
تترجم المنبهات العصبية الناجمة في العين فيتم إدراك الصور المرئية.

التقاط الأصوات

الأذن عضو خارق للعادة لا نرى منه سوى الجزء الخارجي، إذ يوجد الباقي داخل الرأس. بالرغم من أن كل واحد منا يعرف أن الأذن مسؤولة عن السمع، إلا أننا غالبا ما نجهل أن للأذن الداخلية دور حاسة إضافية – أي حاسّة التوازن – الذي يسمح لنا بالوقوف على أرجلنا أو التحرك و الدوران دون أن نسقط.

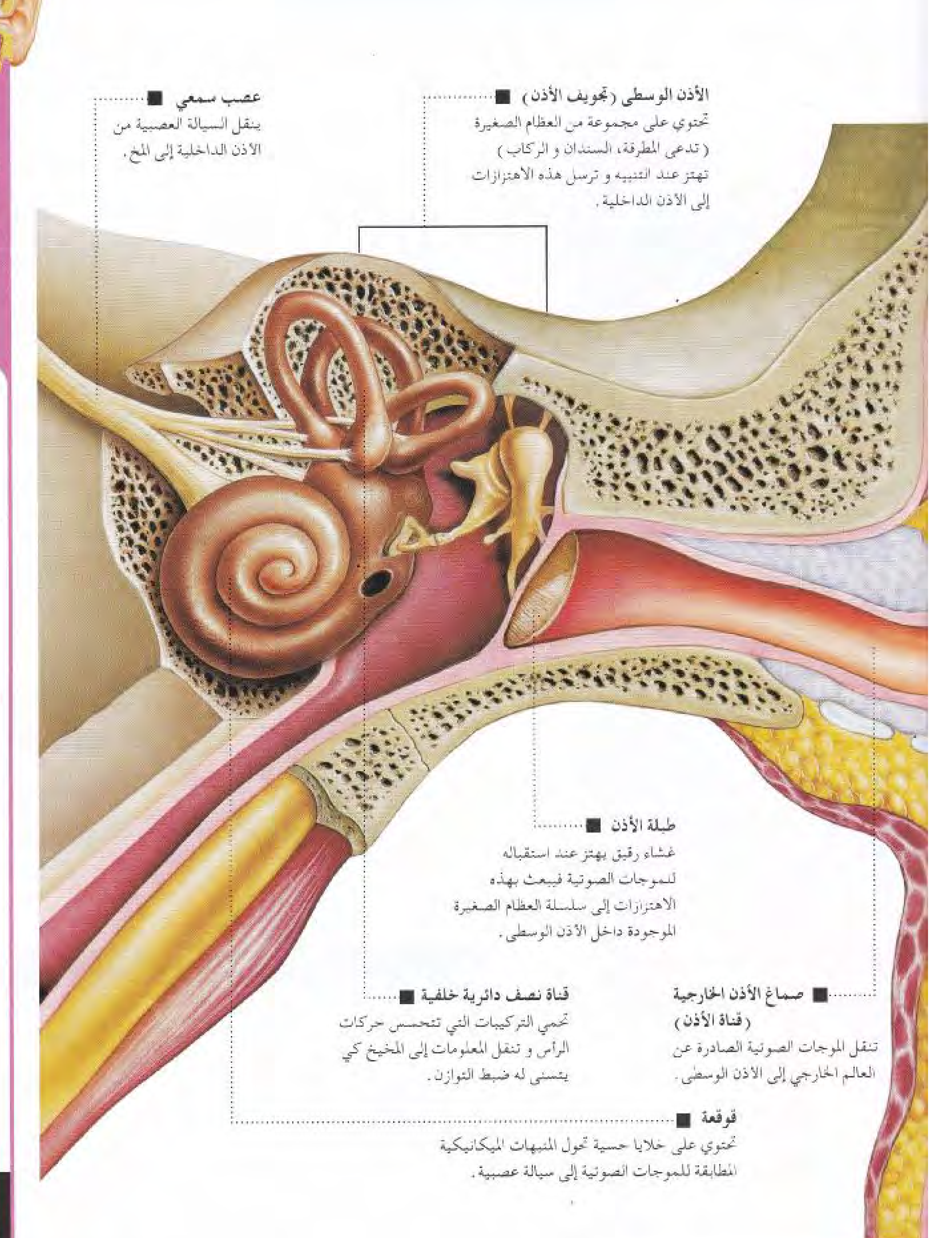


يلتقط الموجات الصوتية الصادرة من حولنا.



الأذن حلية طبيعية

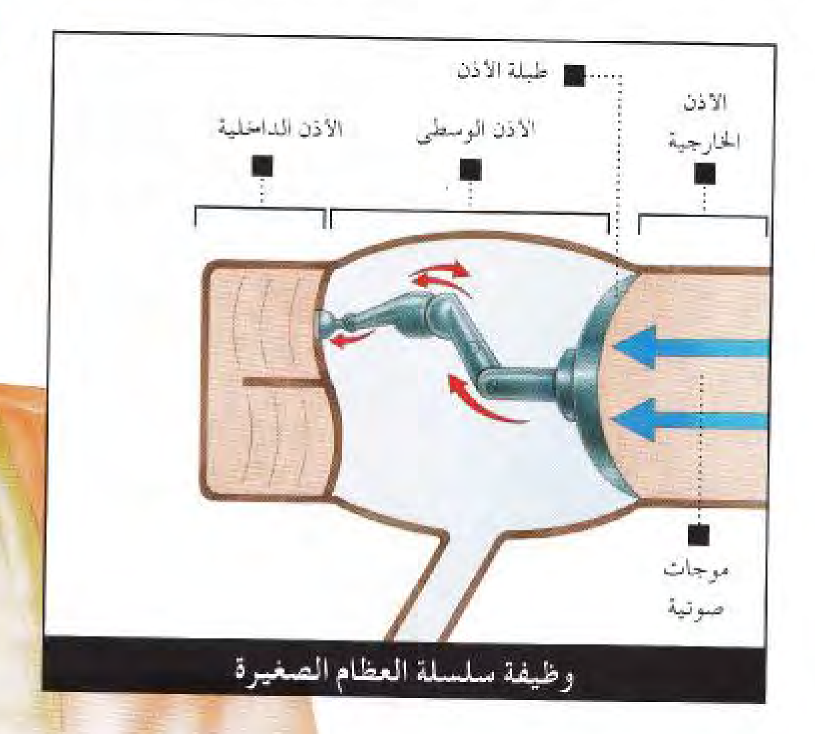
جزء كبير من الأذن الخارجية لدى البشر (أي الجزء الظاهر من الأذن) له تأثير ضئيل على قدرتنا على السمع، على عكس الحيوانات لا يستطيع الإنسان أن يحرك أذنيه في اتجاه مصدر الصوت في الحقيقة لن تتأثر كثيرا قدرتنا على السمع لو فقدنا جزءا كبيرا من أذنينا.



الأذن الوسطى (تجويف الأذن)
تحتوي على مجموعة من العظام الصغيرة (تدعى المطرقة، السندان و الركاب) تهتز عند التنبيه و ترسل هذه الاهتزازات إلى الأذن الداخلية.
عصب سمعي
ينقل السيالة العصبية من الأذن الداخلية إلى المخ.
طبلة الأذن
غشاء رقيق يهتز عند استقباله للموجات الصوتية فيبعث بهذه الاهتزازات إلى سلسلة العظام الصغيرة الموجودة داخل الأذن الوسطى.
قناة نصف دائرية خلفية
تحمي التركيبات التي تتحسس حركات الرأس و تنقل المعلومات إلى المخيخ كي يتسنى له ضبط التوازن.
صماغ الأذن الخارجية (قناة الأذن)
تنقل الموجات الصوتية الصادرة عن العالم الخارجي إلى الأذن الوسطى.
قوقعة
تحتوي على خلايا حسية تحول المنبهات الميكانيكية المطابقة للموجات الصوتية إلى سيالة عصبية.

ألو... أنا أسمعك

حاسة السمع تمكننا من تحويل المنبهات الميكانيكية مثل الموجات الصوتية (التي هي عبارة عن اهتزاز للجزئيات الهوائية و انتشارها من المكان الذي يصدر منه الصوت) إلى سيالة عصبية يقوم المخ بترجمتها إلى أصوات. بالإضافة إلى مساعدتنا على إدراك ما يحدث حولنا فإن حاسة السمع تعد أداة أساسية في الاتصال و الكلام اللذين يشكلان الطريقة الرئيسية للتواصل و التعايش بين البشر.



وظيفة سلسلة العظام الصغيرة

العضو الحقيقي للسمع

الخلايا الحسية الموجودة في الأذن الداخلية تحول الطاقة الميكانيكية للموجات الصوتية إلى إشارات ذات طاقة كهربائية تقوم الأعصاب السمعية بنقلها إلى المخ. هذه الخلايا تشكل عضو كورتيس (Cortis) الذي هو بمثابة العضو الحقيقي للسمع.



صوان الأذن 1
يلتقط الأمواج الصوتية من المكان الذي يصدر منه الصوت.
قناة الأذن 2
تنقل الموجات الصوتية إلى طبلة الأذن.
طبلة الأذن 3
تهتز عندما تستقبل الموجات الصوتية و ترسل الاهتزازات إلى سلسلة العظام الصغيرة الموجودة في الأذن الوسطى.
عظام صغيرة في الأذن الوسطى
تتحرك بفعل الاهتزازات فتنقلها إلى السائل الذي يملأ القوقعة.
قوقعة 5
حركات السائل الذي يملأ القوقعة تنبه الخلايا الحسية في الأذن الداخلية التي بدورها تحول هذه المنبهات إلى سيالة عصبية.
عصب سمعي 6
تنتقل السيالة العصبية عبر العصب السمعي لتصل إلى المخ حيث تترجم إلى إحساسات صوتية، و بالتالي نتمكن من إدراك مصادر الأصوات و خصائصها.

أنا لا أسقط !

على خلاف الحواس الخمس التي تنقل لنا المعلومات عن العالم الخارجي فإن حاسة التوازن تقوم بمهمة أخرى : تزويد المخ بمعلومات عن وضع الجسم و حركاته. إذ يستعمل المخ هذه المعلومات للتحكم في تقلص العضلات التي تقينا من السقوط. هذه الوظيفة جد مهمة للبشر الذين يتنقلون على ساقين عوض أربعة كما هو الحال عند معظم الحيوانات البرية الأخرى.



المخ يحمل جميع المعلومات و يرسل الأوامر المناسبة إلى العضلات.

العين تزود المخ بفكرة عامة عن مكان تواجد الجسم و تعطينا دلالات عن الفضاء الخارجي.

مستقبلات في الأربطة توفر للمخ معلومات عن أوضاع مختلف أعضاء الجسم.

العضلات بعضها يتقلص و بعضها الآخر ينبسط للقيام بحركات دون الاستسلام لقوة الجاذبية.

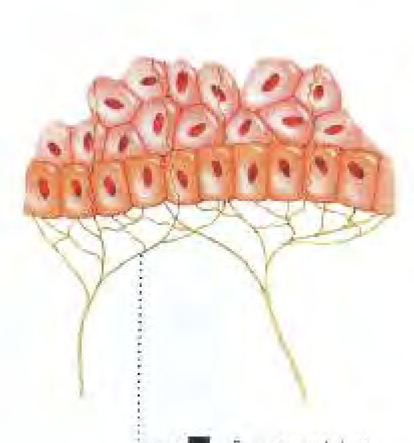
أدور حول نفسي

من السهل أن نفسر ما يحدث عندما تصاب حاسة التوازن بخلل ما، أغمض عينك و در عدة مرات حول نفسك، ثم توقف فورا و افتح عينيك. سوف يبدو لك أن كل الأشياء تدور، قد تفشل عضلاتك و ربما تسقط : هذا لأن حركة السائل الذي يملأ القنوات نصف الدائرية للأذن الداخلية لا زالت متواصلة بحيث يتباطأ المخ في الملاحظة بأن المعلومة القادمة من الأذن الداخلية لا تطابق الواقع، أي أنك توقفت عن الدوران. لكن كن مطمئنا ! فسرعان ما يدرك مخك ما يحدث و تعود الأمور حينئذ إلى طبيعتها.


■ عرف (موجود في القنوات نصف الدائرية)
يخبر المخ عن وضع و حركات الرأس.
■ قنوات نصف دائرية
تخبر المخ عن حركة دوران الرأس و المستويات الفضائية.
■ عصب دهليزي
ينقل المعلومات إلى المخ.
■ كُيَيْس
يخبر المخ عن وضع الرأس و الحركات الطولية على المستوى الفضائي العمودي.
■ قُرَيْبة
تخبر المخ عن وضع الرأس و الحركات الطولية على المستوى الفضائي الأفقي.

نتعرف على ما نلمس

اللمس حاسة تسمح لنا بالتعرف على أشكال و أحجام الأشياء، و إدراك ما إذا كان سطحها أملس أو خشن، بالإضافة إلى برودتها أو حرارتها. العضو الذي تتمركز فيه هذه الحاسة هو الجلد، و بخاصة جلد اليدين أو بالأحرى أطراف الأصابع التي توجد بداخلها مستقبلات قادرة على تحسس أنواع مختلفة من المنبهات.



نهايات عصبية
تتحسس المنبهات اللمسية لكنها تستجيب أساسا لمنبهات الألم.

بشرة
الطبقة الخارجية للجلد.

أدمة
الطبقة الوسطى للجلد.

جسيمات ميسنار
(Meissner)
كثيرة الوجود في أطراف الأصابع و الشفتين و تستجيب للمنبهات اللمسية.

أدمة داخلية
الطبقة السفلى للجلد.

حاسة مبكرة

بعد الأسبوع الثالث عشر (13) من الحمل (الفترة التي يتطور فيها الجنين) تكون المستقبلات الحسية في الجلد بدأت تتطور هي الأخرى. هكذا يصبح اللمس أول حاسة يستعملها الطفل الرضيع للتعرف على محيطه.



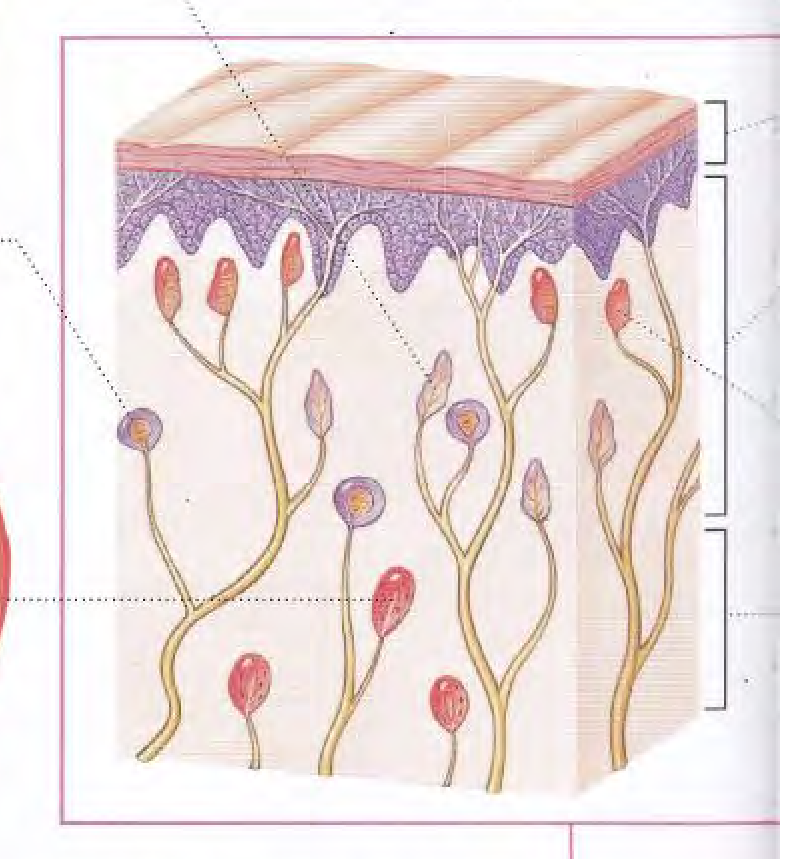
تدريب حاسة اللمس

اللمس حاسة يمكن تحسينها بالتدريب.
الأطباء يتدربون لكي يكتسبوا القدرة على ملاحظة الاختلافات الطفيفة عندما يلمسون أجسام المرضى. اللمس أيضا أداة أساسية بالنسبة للنحاتين و الحرفيين و التقنيين الذين يشتغلون بقطع صغيرة، و كذلك المكفوفين الذين يعوضون نسبيا فقدان البصر باللمس عندما يتعلمون القراءة بنظام براي (Braille) مثلا.

جسيمات روفيني (Ruffini)
تتحس المنبهات الحرارية، و السخونة بصفة خاصة.

جسيمات كروس (Krause)
تتحس المنبهات الحرارية، و البرودة بصفة خاصة.

جسيمات باتشيني (Pacini)
تتحس الاهتزازات و تغيرات الضغط على الجلد.





رائحة عطرة

الشم هو الحاسة التي تمكننا من التعرف على الروائح بمختلف أنواعها. قد تكون هذه الروائح نكهات الطعام التي تفتح شهيتنا أو نفحات العطور التي نستعملها، و قد تكون أيضا روائح لا نطيق شمها.

غالبا ما تنذرنا هذه الروائح الكريهة بالخطر مثل رائحة الطعام العفن أو رائحة الغازات السامة.

2 خلايا شمية

تولد سيالة عصبية و ترسلها إلى البصلة الشمية.

1 طلائية شمية

الحواف الصغيرة للخلايا الشمية على اتصال بجزئيات الهواء الذي نتنفسه.

روائح قوية

عندما تتعرض لروائح قوية سواء أكانت كريهة أم طيبة – لفترة طويلة من الزمن تبدي الخلايا الشمية "إحساسا بالتعب" و قد تتوقف عن الاستجابة.

لهذا السبب تتعود على الروائح الشديدة و بعد بعض الوقت لا تكاد نلحظها.





■ منطقة الشم في المخ 5
الإشارة العصبية تحوّل إلى إحساسات مدركة ذهنيا.

■ عصب شمي 4
ينقل الإشارات إلى الساحات الشمية في المخ.

■ بصلة شمية 3
تنبه خلايا البصلة الشمية فتولّد إشارات يقوم بنقلها العصب الشمي.

الشم و الذاكرة

الشم أكثر من الحواس الأخرى له قدرة فائقة على استرجاع الذكريات. مجرد رائحة يمكنها أن تذكرنا بتجربة عشناها أثناء العطلة، أو ببيت الجدة، أو بيوم معين وقع فيه حدث مميز.

قد يبدو ذلك غريبا لكن من المحتمل جدا أن تظل هذه الروائح تسترجع لنا الذكريات نفسها طيلة سنوات عديدة.

إليك هذه الاقتراح منا، عندما يحدث لك شيء جميل يسعدك استنشق طويلا و حاول ان تلتقط عطر تلك اللحظة الساحرة. يمكنك حينئذ الاحتفاظ في ذاكرتك بتلك الحادثة طول العمر!

تذوق الطعم

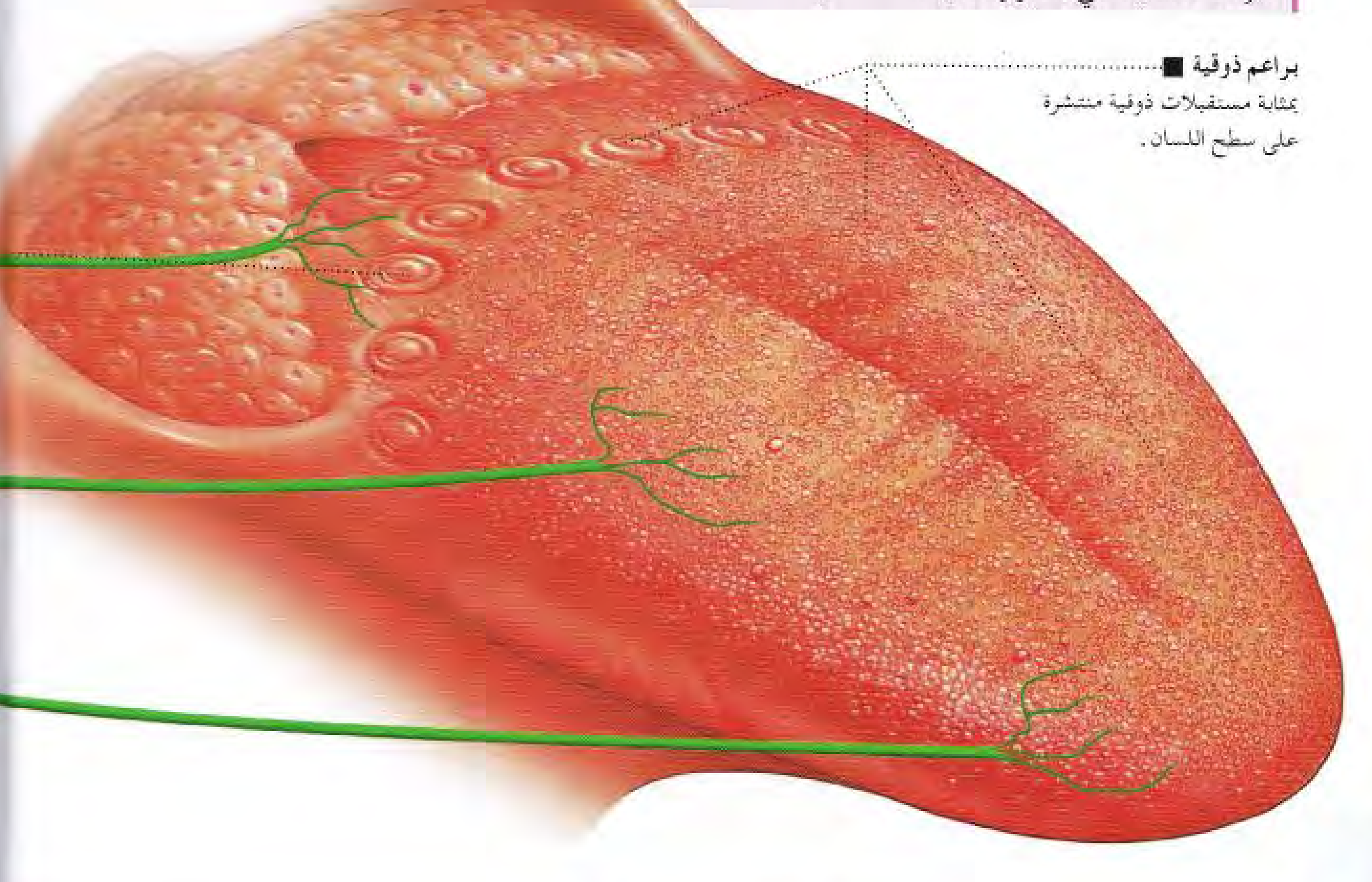
الذوق جاسة تسمح لنا بالتعرف على خصائص مختلف أنواع الأغذية و المشروبات و كل ما نضعه داخل أفواهنا. على سطح اللسان توجد الآلاف من البراعم الذوقية الصغيرة جدا (تعد بمثابة المستقبلات الذوقية) التي تتفاعل مع مواد كيميائية منحلّة في اللعاب، ثم تقوم بإرسال إشارات إلى المخ. هذه الإشارات تُحوّل فيما بعد إلى إحساسات ذوقية بعضها لذيذ و بعضها الآخر مزعج.

وظيفة الذوق

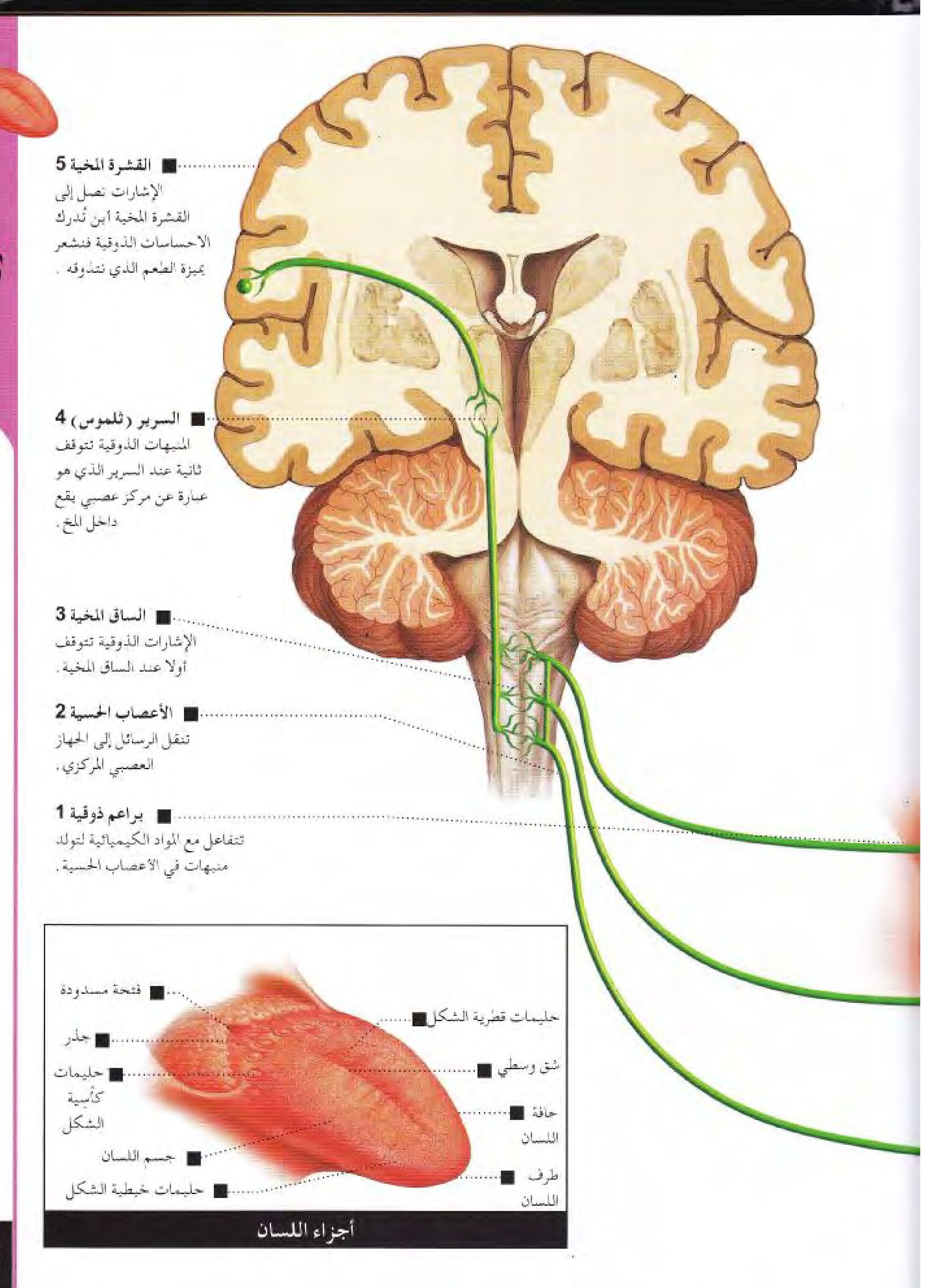
الذوق يسمح لنا بالتعرف على ما نأكل أو نشرب حتى و لو كانت عينانا مغمضتين!
لكن للذوق أيضا وظيفة أخرى أكثر أهمية. فعندما نتذوق طعاما نحبه يقوم الجسم بإفراز عصارات هاضة تساعدنا على هضم هذا الطعام بكيفية أحسن و الاستفادة من الفوائد الغذائية التي يحتوي عليها.

يسيل لعابي!

المواد الكيميائية الموجودة في الطعام تقوم بتنبيه المستقبلات الذوقية فقط إذا كانت منحلة في اللعاب. لهذا السبب يسيل لعابنا حينما نرى طعاما نحبه.



براعم ذوقية ■
بمثابة مستقبلات ذوقية منتشرة على سطح اللسان.



أجزاء اللسان

ما أحلاه !

تستطيع البراعم الذوقية التعرف على خمسة إحساسات رئيسية : الحلو، المر، الحامض الملح و طعم آخر تم اكتشافه مؤخرا يدعى "أومامي" (Umami) – كلمة يابانية معناها "لذيذ" هذا المذاق يوجد في لحم البقر و الجبن و بعض الأطعمة الأخرى التي لا تطابق أي نوع من الإحساسات الاربع المذكورة. يقوم المخ بالمزج بين مختلف الأذواق و المنبهات الصادرة عن حاسة الشم ليمتعنا بآلاف النكهات. بالرغم من انتشار البراعم الذوقية على سطح اللسان كله، فإن كل واحدة من الإحساسات الذوقية الرئيسية المذكورة أعلاه يتم الشعور بها بشكل مميز داخل ساحات خاصة بها في اللسان.



أذواقي المفضلة

من منا لا يحب الحلوى ؟ بعضنا يفضل الطعام المالح والبعض الآخر الحامض. قليل جدا منا يجدون متعة في الطعم المر.
علينا جميعا أن نعلم بأن الذوق يمكنه أن "يربى" مثلما نربي الأطفال الصغار : هناك أطعمة قد تبدو عديمة المذاق عندما نجربها أول مرة، لكن مع مرور الوقت قد تصبح هي المفضلة لدينا. لنتشجع إذن و "نتعلم" كيف نتمتع بالأذواق العديدة التي سخرتها لنا الطبيعة.





مر
ساحة الإحساس بالمر تقع في الجزء الخلفي للسان.

مالح
ساحة الإحساس بالمالح تقع في الجزء الأمامي عدا طرف اللسان.

ثقب ذوقي

خلية ذوقية

نهايات عصبية

خلية مدعمة

برعم ذوقي

المستقبلات الذوقية عبارة عن ترتيبات صغيرة شبه كروية توجد على سطح اللسان. تحتوي على خلايا حسية و أخرى مدعّمة تلتف كلها حول تجويف مركزي يستقبل المواد الكيميائية المنحلة في اللعاب. هذه المستقبلات تتجمع داخل البراعم الذوقية. عندما تتنبه الخلايا الحسية تولّد سيالة يتم نقلها إلى المخ عبر النهايات العصبية.



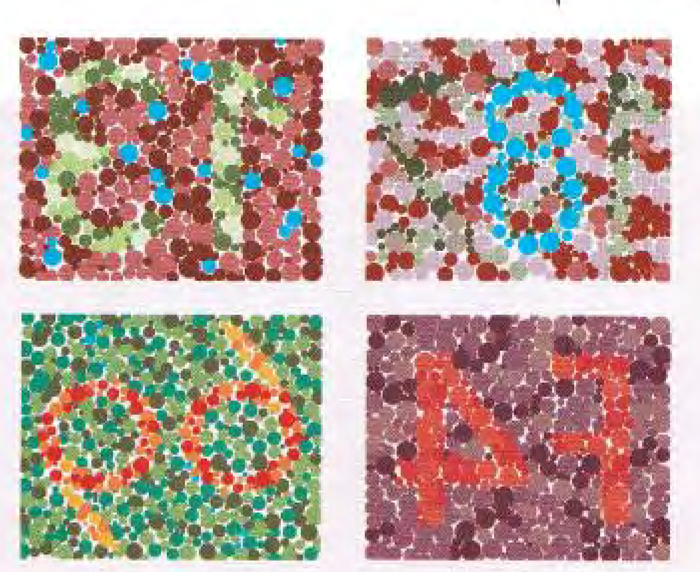
حامض

ساحة الإحساس بالحامض تقع في حواف اللسان.

حلو

تقع منطقة الإحساس بالحلو في طرف اللسان. المستقبلات التي تتحسس طعم "الأومامي" (Umami) هي في الواقع براعم تذوق الحلو تم تعديلها.

هل تعلم ؟



هل أميز جيدا بين الألوان ؟
لاحظ جيدا هذه الرسومات. إذا كانت رؤيتك الملوّنة جيدة فسوف تستطيع قراءة الرموز التالية من اليسار إلى اليمين، و من الأعلى إلى الأسفل : 182، 13، F4، و 59.

هل نسمع كل شيء ؟

الانسان قادر، فقط، على التقاط الموجات الصوتية التي يتراوح امتداد ترددها بين 16 و 20.000 هرتز (اهتزازات في الثانية). لكن بعض الحيوانات تستطيع أن تلتقط موجات صوتية لا نحس بها : تلك التي يقل ترددها عن 20 هرتز (أي تحت صوتية)، و أيضا تلك التي يفوق ترددها 20.000 هرتز (أي فوق صوتية). لهذا يمكنك مناداة كلب باستعمال صفارة فوق صوتية يسمعها هو و لا تسمعها أنت.









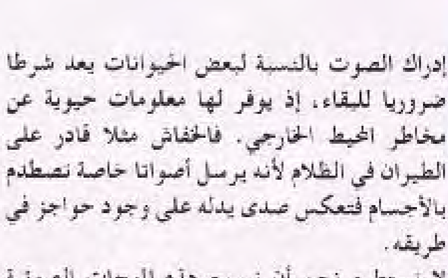












إدراك الصوت بالنسبة لبعض الحيوانات يعد شرطا ضروريا للبقاء، إذ يوفر لها معلومات حيوية عن مخاطر المحيط الخارجي. فالخفاش مثلا قادر على الطيران في الظلام لأنه يرسل أصواتا خاصة تصطدم بالأجسام فتعكس صدى يدله على وجود حواجز في طريقه.
لا نستطيع نحن أن نسمع هذه الموجات الصوتية لأنها موجات فوق صوتية، لكنها تمكن الخفاش من "الرؤية" في الظلام.

معلومات هامة

مقاييس العين

كرة العين لها شكل كروي بالرغم من أنها تبدو مسطحة في الاتجاه العمودي. قطرها من الجهة الأمامية إلى الخلف يساوي بوصة (2,54 سم) عند الكبار. مجرد زيادة أو نقص طفيفين في حجمها بسبب خللا في الرؤية يفرض علينا استعمال النظارات.

النسيج الخاص للقرنية

القرنية التي تغطي واجهة العين لابد أن تكون شفافة لانها لو لم تكن كذلك لما استطاعت الاشعة الضوئية أن تتسرب داخل كرة العين. شفافية القرنية هامة إلى درجة أن نسبة محتواها المائي تقدر بما يزيد عن 75%. كما لا تحتوي القرنية على أوعية دموية، لان هذه الاخيرة قد تخل بوضوح الرؤية.

حجاب العين

تتحكم العين في حجم الأشعة الضوئية الواردة إليها بفضل فتحة صغيرة (البؤبؤ) داخل القزحية. في الإنارة الضعيفة يبقى البؤبؤ ممددا (مفتوحا) و يتقلص عندما تنتقل إلى غرفة أكثر إنارة.

البقع الصفراء

على سطح الشبكية توجد بقعة تدعى ساحة الرؤية القصوى (دقة الرؤية) تثبت عليها الأشعة الضوئية: البقعة الصفراء (macula Lutea بالاتينية) ساحة صغيرة تعادل 5 ملمترات مربعة.

مشاهدة طرف الأنف

الرؤية الجيدة تتطلب تثبيت العينين معا على الجسم و إلا رأيناه مزدوجا. هذا ما يحدث عندما نحاول أن نرى الأشياء القريبة منا جدا. جرب ما يلي: ضع إصبعك على بعد 30 سم من وجهك و ركز النظر عليه ثم قربه تدريجيا منك حتى تلمس أنفك. ماذا يحدث ؟

العصي و المخاريط

يوجد حوالي 130 مليونا من المستقبلات الضوئية في الشبكية. بين 6 و 7 ملايين منها مخروطات مسؤولة عن رؤية الألوان، و الباقي عصي مسؤولة عن الرؤية بالأسود و الأبيض في الاماكن ذات الإنارة الضعيفة.

حركات العين

يمكننا توجيه النظر إلى حيث نشاء بفضل ست (6) عضلات توجد حول السطح الخارجي لكل العين تعمل هذه العضلات بشكل متناسق، فعندما نحرك أعيننا في اتجاه معين تتقلص العضلات الأقرب لهذا الاتجاه في كل عين، و ترتخي العضلات البعيدة.

في رمشة عين

يقدر المختصون بأننا نرمش بمعدل 20.000 مرة في اليوم، هذا مهم لأن الجفن بحركاته المتكررة ينقي العين من الشوائب بوساطة السائل الدمعي.

الشم حاسة مكملة

حاسة الشم عند الإنسان لا تعتبر حيوية كما هي بالنسبة للعديد من الحيوانات الحساسة للروائح و التي تعتمد على حاسة الشم للبقاء.

البراعم الذوقية

نملك حوالي 10.000 برعم ذوقي منتشر على سطح اللسان، و توجد براعم أخرى في الحنك و الحنجرة. كل حليمة تحتوي على عدد من الخلايا المستقبلة - بين 50 و 100 خلية - التي تستجيب بحدة متفاوقة لمختلف المنبهات، فتسمح لنا بالتالي الآلاف من المستقبلات التمييز بين طعم و آخر.

دليل ألف بائي

الحـــــواس



الحواس أجهزة قوية تخبرنا عما يحدث في العالم الذي حولنا، و تسهّل لنا القيام بنشاطاتنا اليومية، و تنذرنا ضد الأخطار، و توفر لنا المتعة و الراحة، كما تمكننا من التواصل مع الناس المحيطين بنا.







CHIHAB Kids